

AT-NO: JP410142609A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10142609 A

TITLE: MANUFACTURE OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT AND DEVICE THEREFOR

PUBN-DATE: May 29, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ICHINOSE, TOSHIAKI

NAKASU, NOBUAKI

TANAKA, TSUTOMU

MIYOSHI, KAORU

HAMAZUKA, YASUHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HITACHI LTD

N/A

APPL-NO: JP08301738

APPL-DATE: November 13, 1996

INT-CL (IPC): G02F001/1339

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent generation of a defective item by surely eliminating only a spacer cluster causing an uneven display defect in a liquid crystal display element.

SOLUTION: A spacer cluster part 2a on a glass substrate 1 is detected by means of a spacer cluster detecting device 100, and on the basis of the detected spacer cluster part 2a position data, a stage 202 is moved so that the spacer cluster part 2a is positioned just below nozzles 203a, 204a in a liquid drop supply unit 203 and a liquid drop suction unit 204 by means of a control unit 201 in a spacer cluster removing device 200, and then, a liquid drop whose quantity is decided on the basis of the detected spacer cluster part 2a area data, is supplied from the liquid drop supply unit 203 to the spacer cluster part 2a, and finally, the spacers in the spacer cluster part 2a are sucked with the liquid drop 205 by means of the liquid drop suction unit 204 so as to be removed.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-142609

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月29日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 F 1/1339

識別記号

5 0 0

F I

G 0 2 F 1/1339

5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-301738

(22) 出願日 平成8年(1996)11月13日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 一ノ瀬 敏彰

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 中須 信昭

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 田中 勉

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所生産技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 富田 和子

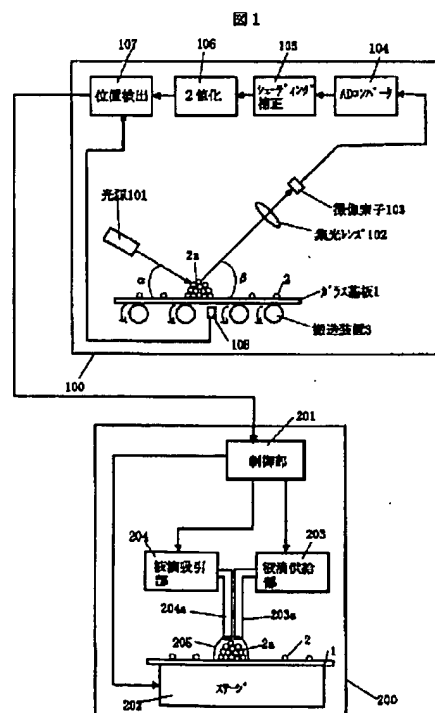
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子の製造方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示素子の表示むら欠陥の原因であるスペーサ密集だけを確実に除去して不良品を救済する。

【解決手段】 ガラス基板1上に存在するスペーサ密集部2aをスペーサ密集検出装置100で検出し、検出したスペーサ密集部2aの位置データをもとにスペーサ密集除去装置200の制御部201により、液滴供給部203及び液滴吸引部204のノズル203a、204aの直下にスペーサ密集部2aが位置するようステージ202を移動し、次に、検出されたスペーサ密集部2aの面積データに基づいて決定された量の液滴を液滴供給部203からスペーサ密集部2aに供給し、最後に、液滴吸引部204にて液滴205ごとスペーサ密集部2aのスペーサを吸引して除去する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】2枚の基板の間に液晶を挟み込んだ構造を備え、これら両基板間の間隔を一定にするためにスペーサを用いた液晶表示素子の製造方法において、前記2枚の基板の一方または両方にスペーサを散布後に、スペーサが密集している部分を検出する検出工程と、

スペーサが密集している部分が検出された基板については、当該スペーサ密集部に液滴を供給し、密集しているスペーサごとその液滴を吸引することで、当該スペーサ密集部を除去する除去工程とを少なくとも備えることを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項2】請求項1において、前記検出工程では、前記スペーサ密集部の位置およびその面積を検出するものであり、前記除去工程では、前記供給する液滴の量を前記検出された面積に応じて決定することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項3】請求項1において、前記除去工程では、液滴の供給および吸引に1つのノズルを共用することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項4】請求項1において、前記除去工程では、前記液滴を吸引する際には、当該液滴に超音波を照射しながら、あるいは、照射した後に吸引することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項5】2枚の基板の間に液晶を挟み込んだ構造を備え、これら両基板間の間隔を一定にするためにスペーサを用いた液晶表示素子の製造装置において、前記2枚の基板の一方または両方にスペーサを散布する散布手段と、

スペーサが密集している部分を検出する検出手段と、前記検出手段によりスペーサの密集部分が検出された場合に、その密集部分からスペーサを除去する除去手段と、

前記検出手段によりスペーサの密集部分が検出されなかった基板、および、前記除去手段により密集したスペーサが除去された基板のうちの2枚を選択して重ね合わせる重ね合わせ手段とを備え、

前記除去手段は、液滴を供給する液滴供給部と、供給した液滴を吸引する液滴吸引部と、

スペーサ密集部分が検出された基板を保持すると共に、当該基板と前記液滴供給部および液滴吸引部とを相対的に移動させる移動部と、

前記液滴供給部、液滴吸引部、及び移動部の動作を制御する制御部とを有することを特徴とする液晶表示素子の製造装置。

【請求項6】請求項5において、前記検出手段は、スペーサの密集部分の前記基板上の位

置及びその範囲を検出するものであり、前記除去手段の制御部は、前記検出された位置データに応じて前記移動部を制御し、前記スペーサの密集部分へ前記液滴供給部から液滴を供給できるように位置合わせを行なうと共に、前記液滴供給部を制御し、前記検出された面積データに応じた量の液滴を供給させることを特徴とする液晶表示素子の製造装置。

【請求項7】請求項5において、前記除去手段の液滴供給部及び液滴吸引部は、1つのノズルを共用して液滴の供給および吸引を行なうことを特徴とする液晶表示素子の製造装置。

【請求項8】請求項5において、前記除去手段は、前記スペーサの密集部分へ供給された液滴に超音波を照射する超音波発生部をさらに有することを特徴とする液晶表示素子の製造装置。

【請求項9】2枚の基板の間に液晶を挟み込んだ構造を備え、これら両基板間の間隔を一定にするためにスペーサを用いた液晶表示素子の製造する際に、検出されたスペーサの密集部分からスペーサを除去するスペーサ密集除去装置において、

液滴を供給する液滴供給部と、

供給した液滴を吸引する液滴吸引部と、

スペーサ密集部分が検出された基板を保持すると共に、当該基板と前記液滴供給部および液滴吸引部とを相対的に移動させる移動部と、

前記スペーサ密集部に液滴を供給し、密集しているスペーサごとその液滴を吸引するように、前記液滴供給部、液滴吸引部及び移動部の動作を制御する制御部とを有することを特徴とするスペーサ密集除去装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示素子の製造方法及びその装置に係り、特に、液晶を挟み込むためのガラス基板上に散布されるスペーサの密集部を除去することができる方法およびその方法を実現するため製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示素子の製造工程において、液晶を挟み込む2枚のガラス基板の間隔を一定にするために、2枚のガラス基板を重ね合わせる前に、そのガラス基板の上に光透過性を有するスペーサ粒子（以下スペーサと略称する）を散布しているが、このスペーサを散布する際には散布されたスペーサの密度が、ガラス基板上でできるだけ均一になるようにする必要がある。これはスペーサがある領域に密集すると、2枚のガラス基板を重ね合わせた際に、この部分（以下ではスペーサ密集部と呼ぶ）のガラス基板の間隔が他の部分に比べて大きくなってしまい、表示むらの原因となるからである。

【0003】スペーサ密集部が発生したのものについてはその基板を廃棄するか、スペーサ密集部を除去すること

が考えられるが、基板を廃棄すると製造コストが増加してしまう。このため、スペーサ密集部を除去する方法およびその装置が強く求められている。

【0004】例えば特開平7-35696号公報には、スペーサ密集部を真空ポンプを使って吸引ノズルにて吸引取る技術が示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来技術に示されているスペーサ除去方法は、真空吸引することで気流によりスペーサ密集部のスペーサを吸引する方法である。このため、気流の影響の及ぶ範囲をコントロールすることが難しく、除去すべきスペーサ密集部だけでなく、そのまわりの均一分布しているスペーサまでも吸引することがあるという問題がある。

【0006】本発明は、密集しているスペーサを除去すると共にその除去範囲の大きさの制御することが可能な、液晶表示素子の製造方法およびその装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するためにスペーサが密集している部分にまず液滴を供給し、次に供給した液滴ごとスペーサ密集部分のスペーサを吸引除去するものである。

【0008】さらに、本発明では、スペーサが散布されるガラス基板の表面と使用する液滴との親和性を考慮して供給する液滴の量及び種類を決定することにより、液滴の広がる範囲を制限している。その結果、スペーサを吸引除去する範囲を容易にコントロールすることができる。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明を適用した液晶表示素子の製造方法及び装置の一実施形態を図1～図4を参照して説明する。

【0010】本実施形態における液晶表示素子の製造方法には、例えば図2に示すように、液晶を挟み込むためのガラス基板の一方あるいは両方の表面にスペーサを散布するスペーサ分散工程10と、スペーサが散布されたガラス基板表面を走査してスペーサ密集部の位置及びその範囲を検出するスペーサ密集検査工程20と、スペーサ密集部が検出されなかった場合にこれら1対のガラス基板を重ね合わせて固定する重ね合わせ工程30と、スペーサ密集部が検出された場合にその密集部にあるスペーサを除去するスペーサ密集除去工程40とが少なくとも含まれて構成される。

【0011】ここで、スペーサ密集除去工程40は本発明の特徴的構成である。その他の工程の具体的実現方法は、本発明においては特に限定されるものではなく、周知の技術を用いることができる。

【0012】以下では、図1を参照して、スペーサ密集検査工程20およびスペーサ密集除去工程40を行なう

具体的な装置構成例について説明する。図1において、100はスペーサ密集検出装置を示しており、200はスペーサ密集除去装置を示す。また、1はガラス基板、2はスペーサ、2aはスペーサの密集部分、3は基板搬送装置を示す。

【0013】スペーサ密集検出装置100は、検査用の照明光を発生する光源101、スペーサ2等で反射された照明光を集光する集光レンズ102、集光された反射光を検出するCCDリニアセンサなどの撮像素子103、撮像素子103からの出力信号をデジタル化するADコンバータ104、デジタル化された画像データに対して後述するようなシェーディング補正処理を行なうシェーディング補正回路105、補正後の画像データを2値化する2値化回路106、および、2値化された画像データからスペーサ密集部2aの領域を特定する位置検出回路107を備えている。

【0014】スペーサ密集検出装置100には、さらに、基板検出センサ108が備えられており、基板搬送装置3により搬送されてきたガラス基板1が特定の位置を通過したことを検出する。本実施形態では、基板検出センサ108の検出信号を利用して、検出したスペーサ密集部2aの位置と当該ガラス基板表面上の座標位置とを対応づけている。

【0015】また、スペーサ密集除去装置200は、スペーサ密集部2aが検出されたガラス基板1をX-Y方向へ移動させるステージ202、水あるいは有機溶剤等の液滴205をスペーサ密集部2aの存在する領域に供給する液滴供給部203、及び、供給された液滴205ごと密集部2aのスペーサ2を吸引する液滴吸引部204、および、ステージ202、液滴供給部203、液滴吸引部204の動作制御を行なう制御部201を備える。

【0016】制御部201は、スペーサ密集検出装置100により検出したスペーサ密集部2aの位置に応じてステージ202を制御し、液滴供給部203からの液滴205がスペーサ密集部2aの領域上に供給されるようにする。さらに、制御部201は、検出したスペーサ密集部205の領域の広がりなどから供給すべき液滴の量を決定し、その決定した量に応じた液滴が供給されるように、液滴供給部203の動作を制御する。

【0017】液滴供給部203、液滴吸引部204にはそれぞれノズル203a、204aが設けられている。液滴供給部203は、例えば液体の吐出量を自動的に制御することができる、周知の自動インジェクタあるいは自動分注器により構成するものとする。また、液滴吸引部204は、気圧の差を利用して液体を吸引することができる、例えば周知の自動ピペットにより構成する。なお、本発明において、液滴供給部203、液滴吸引部204の具体的構成は上記例に限定されるものではなく、所定量の液体を吐出できるもの、また、液体をスペーサ

ごと吸引できるものであれば、その他の構成を用いても構わない。

【0018】次に、上述した各装置100、200の動作について説明する。

【0019】スぺーサ密集検出装置100においては、搬送装置3によりガラス基板1が移動するのと同時に、ガラス基板1の法線方向に対し角度をつけた位置に設置した光源101により斜め方向から照明し、照明されたガラス基板1の表面を集光レンズ102と撮像素子103により撮像する。

【0020】本実施形態では、光源101の照明角度 α と検出光学系102、103の検出角度 β を異なる角度にすることで、光源101の照明光がガラス基板1に反射した正反射光が直接検出光学系102、103にて検出されないようにしている。一方、スぺーサ2、2aに照射された照明光は散乱される。この散乱光が検出光学系102、103にて検出される。特に、スぺーサ密集部分2aでは、この散乱光強度が正常部、すなわち密集しないで一様に分布している個々のスぺーサ2に比べて極めて大きくなっている。本実施形態では、このことを

【0021】また、本実施形態では撮像素子103としてCCDリニアセンサを用いる。このため、ガラス基板1が搬送される方向をy方向、これと直交する方向をx方向とすると、得られる画像データは、ガラス基板1をy方向で所定幅に分割して得られる複数のスリット状領域の1つに対応する。

【0022】撮像素子103から出力された、x方向に*

$$x\text{座標} = x \times (\text{検出画素サイズ})$$

$$y\text{座標} = (t - t_0) \times (\text{搬送装置3の基板搬送速度}) \quad \dots (\text{数2})$$

スぺーサ密集除去装置200においては、図1に示すように、制御部201が密集検出装置100からのスぺーサ密集部2aの座標位置及び面積データを受け取り、ステージ202を駆動して、ガラス基板1上のスぺーサ密集部2aが液滴供給部203のノズル203aおよび液滴吸引部204のノズル204aの直下あるいはほぼ直下に来るよう位置決めする。

【0026】次に、制御部201は液滴供給部203に液滴を供給するように指令する。この際、スぺーサ密集検出装置100にて検出したスぺーサ密集部2aの面積に

【0027】すなわち、供給された液滴はガラス基板1の表面および分布しているスぺーサとの親和性に依りて、ガラス基板1上に広がる。このため、液滴として使用する例えば水あるいは水とアルコールとの混合液等の有機溶剤が、スぺーサを散布すべきガラス基板1表面でどの程度広がるかを予め調べておき、スぺーサ密集部2aの面積と液滴の供給量との対応関係を予め決定しておく。本実施形態では、この対応関係を用いて供給すべき※50

* 伸びた上記スリット状領域に対応する撮像検出信号は、ADコンバータ104にてデジタル信号に変換され、各画素ごとにシェーディング補正回路105にて、光源101の照度むらが以下の式にて補正される。

【0023】

$$A(x) = k \times i(x) / s(x) \quad \dots (\text{数1})$$

ここでkは定数、xは撮像素子103での画素番号、i(x)はADコンバータ104からの入力信号(図3(a))である。また、s(x)はシェーディング補正データ(図3(b))で、あらかじめ一様な散乱特性を持つガラス基板などを検出して得たデータである。このシェーディング補正により、図3(c)に示すような補正結果A(x)が得られ、照度むらが補正される。

【0024】スぺーサ密集検出装置100においては、さらに、2値化回路106によりスぺーサ密集部2aに対応する明るさレベルの大きい箇所を検出し、最後に位置検出回路107によりスぺーサ密集部2aの面積および座標位置を求める。前記面積は検出したスぺーサ密集部2aの画素のうち隣接してひとかたまりになっている画素数を求めることにより得ることができる。また、前記座標位置は、上述した画像処理によって得られたスぺーサ密集部2aが検出された画素番号x、基板検出センサ108がガラス基板1を検出してからスぺーサ密集部2aを検出するまでの時間t、各画像処理部104~107での処理時間t0、検出画素サイズ、及び、搬送装置3の基板搬送速度を用いて、以下の数2により求めることができる。

【0025】

※液滴の量を決定する。

【0028】最後に、制御部201は液滴吸引部204にて液滴ごとスぺーサ密集部2aのスぺーサを吸引除去する。

【0029】本実施形態によれば、ほぼ一様に分布しているまわりのスぺーサ2に影響を与えることなく、密集しているスぺーサだけを除去するだけでなく、その除去範囲の大きさの制御することができる。したがって、スぺーサ密集欠陥が発生した基板でも廃棄せずに利用することが可能となり、結果として製造コストをおさえることができる。

【0030】なお、本実施形態では液滴供給部203のノズル203aと液滴吸引部204のノズル204aを別々のノズルとしたが、図4に示すように、開閉器210を設けて1本のノズル211を共用する構成としてもよい。また、液滴供給部203において、供給可能な液体を複数種類を用意しておき、検出したスぺーサ密集部2aの面積に応じて、使用する液体の種類および供給する液滴の量を決定する構成としてもよい。

【0031】次に、本発明を適用したスぺーサ密集除去

装置の他の実施形態を図5を参照して説明する。

【0032】本実施形態のスペーサ密集除去装置は、図5に示すように、上記図1の実施形態のスペーサ密集除去装置200に、ガラス基板1表面のスペーサ密集部2aに供給された液滴に超音波を加えるための超音波発生器212を加えたものである。またここでは、液滴の供給および吸引を単一のノズル211を用いて行なう構成としている(図4参照)。

【0033】本実施形態では、超音波発生器212をスペーサ2が散布されたガラス基板1の表側(図5(a))または裏側(図5(b))に設置し、液滴を吸引する前または液滴を吸引しながら、当該液滴に超音波を当てる。

【0034】本実施形態によれば、スペーサ密集部2aにおいてガラス基板1の表面にスペーサが固着してしまった場合でも、超音波の振動によってガラス基板1の表面から固着しているスペーサを分離させて吸引除去することが出来る。

【0035】

【発明の効果】本発明によれば、密集しているスペーサを除去すると共にその除去範囲の大きさの制御が可能な液晶表示素子の製造方法およびその装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明に基づく製造工程の流れを示すフロー図である。

【図3】図3(a)：シェーディング補正処理で用いる検出信号を示すグラフである。

図3(b)：シェーディング補正処理で用いるシェーディングデータを示すグラフである。

図3(c)：シェーディング補正処理によって得られる

補正結果を示すグラフである。

【図4】本発明によるスペーサ密集除去装置の他の実施形態における要部構成を示す説明図である。

【図5】図5(a)：本発明のスペーサ密集除去装置の他の実施形態における要部構成を示す説明図である。

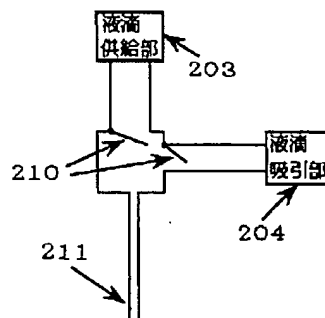
図5(b)：本発明のスペーサ密集除去装置の他の実施形態における要部構成を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1・・・ガラス基板
- 2・・・スペーサ
- 2a・・・スペーサ密集部
- 3・・・基板搬送装置
- 100・・・スペーサ密集検出装置
- 200・・・スペーサ密集除去装置
- 101・・・光源
- 102・・・集光レンズ
- 103・・・撮像素子
- 104・・・ADコンバータ
- 105・・・シェーディング補正回路
- 106・・・2値化回路
- 107・・・位置検出回路
- 108・・・基板検出センサ
- 201・・・制御部
- 202・・・ステージ
- 203・・・液滴供給部
- 203a・・・液滴供給部のノズル
- 204・・・液滴吸引部
- 204a・・・液滴吸引部のノズル
- 205・・・液滴
- 210・・・開閉器
- 211・・・ノズル
- 212・・・超音波発生器。

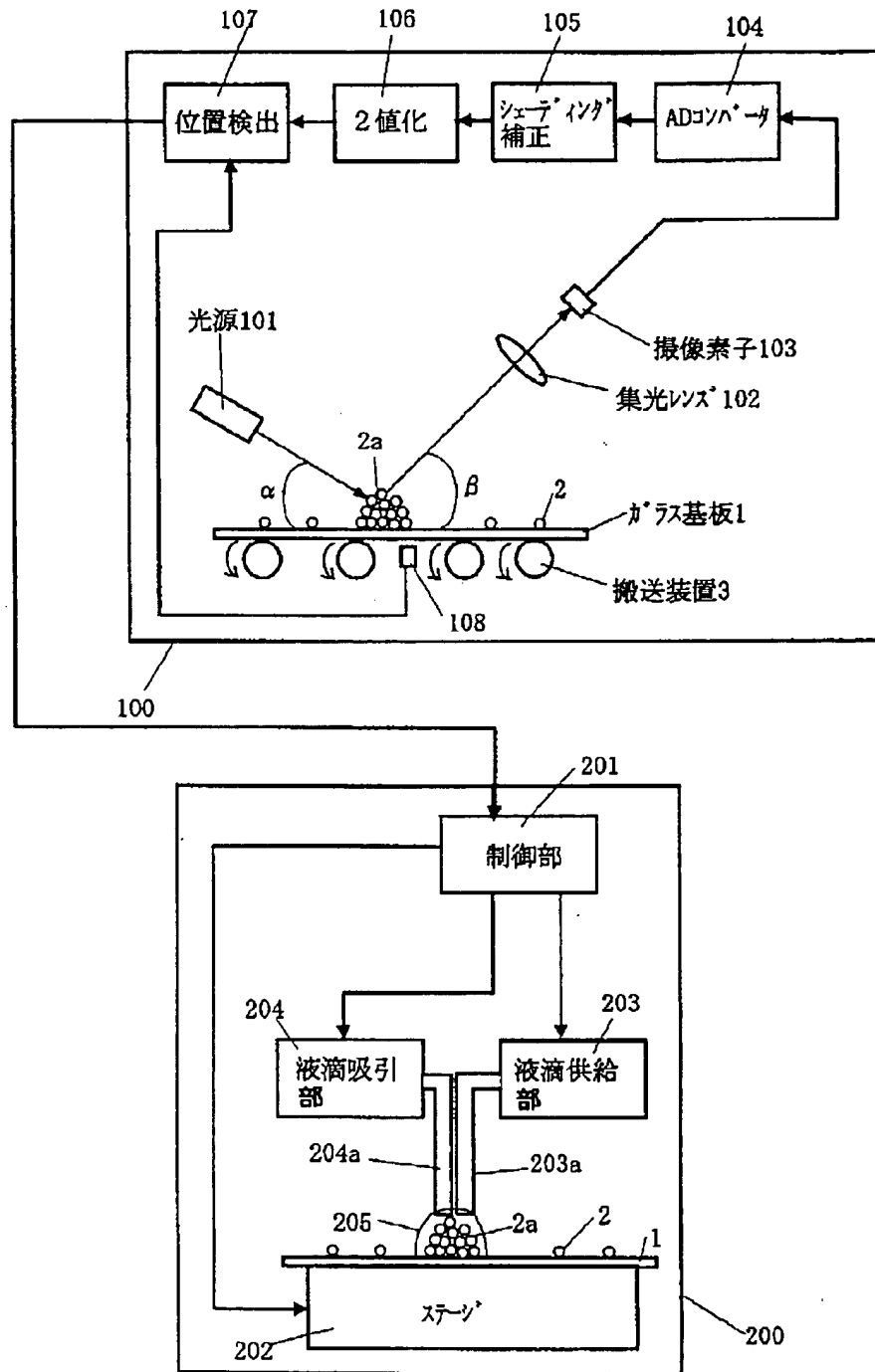
【図4】

図4



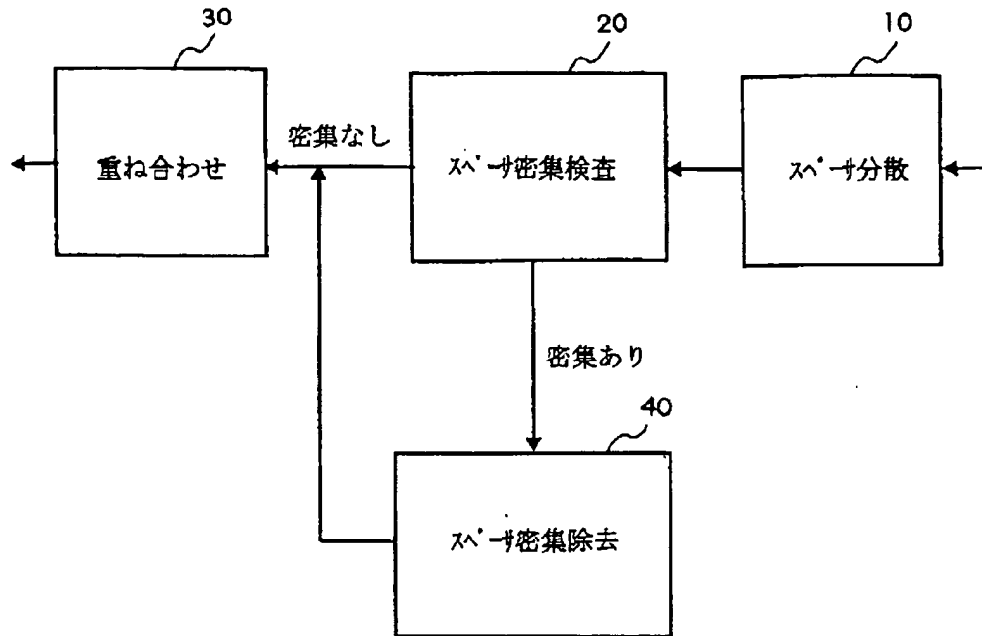
【図1】

図1



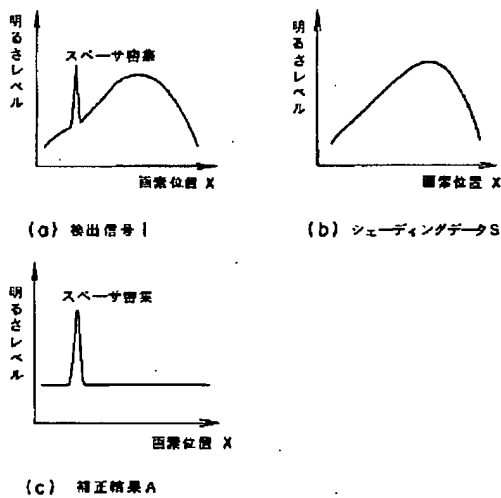
【図2】

図2



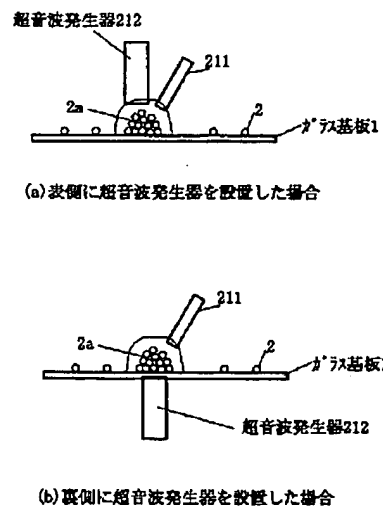
【図3】

図 3



【図5】

図5



フロントページの続き

(72)発明者 三好 薫

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所生産技術研究所内

(72)発明者 濱塚 康宏

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所生産技術研究所内